

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ

О.М. РИБАК

ЗАГАЛЬНІ ТЕХНОЛОГІЇ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ
Розділ «Технології молока і молочних продуктів»

КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ
для студентів спеціальності
181. «Харчові технології»
денної і заочної форм навчання

Автор: к.т.н., доц. Рибак О.М., доцент кафедри харчової біотехнології і хімії.

Рецензент: к.т.н., доц., Шинкарик М.М., професор кафедри обладнання харчових виробництв.

Відповідальна за випуск: к.т.н., доц. Рибак О.М.

2-е видання, виправлене та доповнене

Конспект лекцій розглянутий й затверджений на засіданні кафедри харчової біотехнології і хімії Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя. Протокол №1 від 27 серпня 2013 року.

Схвалено й рекомендовано до друку на засіданні методичної ради факультету машинобудування та харчових технологій Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя. Протокол №1 від 5 вересня 2013 року.

ЗМІСТ

| | |
|---|-----------|
| Передмова | 5 |
| Тема 1. Стан молочної промисловості. Загальні технологічні операції при виробництві молочних продуктів | 6 |
| Галузі молочної промисловості, перспективи їх розвитку..... | 6 |
| Молоко як сировина для виробництва молочних продуктів..... | 7 |
| Загальні технологічні операції при виробництві молочних продуктів..... | 10 |
| Тема 2. Технології виробництва питних видів молока | 18 |
| Класифікація питних видів молока..... | 18 |
| Вимоги до якості різних видів питного молока згідно нормативних документів..... | 19 |
| Технологічний процес виробництва пастеризованого молока. | 20 |
| Особливості виробництва пряженого і стерилізованого молока..... | 21 |
| Тема 3. Технології виробництва кисломолочних напоїв..... | 24 |
| Класифікація кисломолочних напоїв..... | 24 |
| Вимоги до якості різних видів кисломолочних напоїв згідно нормативних документів..... | 25 |
| Технологічний процес виробництва кисломолочних напоїв термостатним і резервуарним способом..... | 26 |
| Особливості виробництва ряжанки, йогурту та сметани..... | 32 |
| Тема 4. Технології виробництва сиру кисломолочного | 35 |
| Асортимент і класифікація сиру кисломолочного..... | 35 |
| Вимоги до якості сиру кисломолочного..... | 36 |
| Технологічний процес виробництва сиру кисломолочного традиційним і роздільним способом..... | 37 |
| Особливості технології виготовлення сиркових виробів (на прикладі глазурованих сирків)..... | 42 |
| Тема 5. Технології виробництва морозива | 45 |
| Асортимент морозива..... | 45 |
| Вимоги до якості морозива різних груп..... | 46 |
| Сировина для виробництва морозива..... | 48 |
| Основні технологічні операції при виробництві морозива..... | 48 |
| Особливості технології морозива різних видів..... | 52 |

| | |
|---|-----------|
| Тема 6. Технології виробництва масла..... | 54 |
| Асортимент масла із коров'ячого молока..... | 54 |
| Вимоги до якості масла згідно нормативних документів..... | 55 |
| Основна сировина для виробництва масла..... | 56 |
| Технологічний процес виробництва масла способом збивання та перетворювання високожирних вершків (ПВЖВ)..... | 57 |
| Особливості різних видів масла і спредів..... | 62 |
| Тема 7. Технології виробництва сирів сичужних..... | 66 |
| Асортимент сирів сичужних..... | 66 |
| Вимоги до сировини для виробництва сиру..... | 67 |
| Загальні технологічні операції виробництва сичужних сирів.... | 70 |
| Особливості технології різних видів сирів..... | 74 |
| Тема 8. Технології молочних консервів..... | 78 |
| Асортимент молочних консервів..... | 78 |
| Вимоги до якості молочних консервів..... | 80 |
| Вимоги до сировини для виробництва молочних консервів.... | 81 |
| Загальні технологічні операції виробництва згущених молочних консервів..... | 82 |
| Тема 9. Технології дитячих молочних продуктів | 88 |
| Класифікація молочних продуктів дитячого харчування..... | 88 |
| Адаптація молочних продуктів дитячого харчування до складу жіночого молока..... | 89 |
| Сировина для молочних продуктів дитячого харчування..... | 91 |
| Рідкі та пастоподібні дитячі молочні продукти..... | 93 |
| Сухі адаптовані суміші для дітей раннього віку..... | 95 |
| Список рекомендованої літератури..... | 98 |

ПЕРЕДМОВА

Метою вивчення навчальної дисципліни «Загальні технології харчової промисловості» є отримання студентами теоретичних знань про технологічні процеси виробництва основного асортименту харчових продуктів, заданої якості; ознайомлення з закономірностями й принципами, які є спільними для виробництва різних груп харчових продуктів.

Завдання навчальної дисципліни полягає у формуванні вмінь і навичок студента у вивченні теоретичних основ технологічних процесів та основних способів переробки сировини агропромислового комплексу, методів оцінки якості і безпечності харчових продуктів, сировини й напівфабрикатів для їхнього виробництва.

В результаті вивчення розділу «Технології молока і молочних продуктів» дисципліни «Загальні технології харчової промисловості» студент повинен:

знати:

- поняття, визначення й основні терміни молочної промисловості;
- закони й принципи, що використовуються під час виробництва молочних продуктів;
- класифікацію молочних продуктів і вимоги нормативних документів до їх якості й безпечності;
- стадії технологічних процесів виробництва молочних продуктів, заходи, фізико-хімічні і біохімічні процеси, що відбуваються при виробництві, технологічні режими та способи їх регулювання;
- методи оцінки якості сировини, напівфабрикатів й готової продукції.
- шляхи використання існуючих технологій і впровадження нових обґрунтованих технологічних рішень, що забезпечують підвищення ефективності виробництва.

вміти:

- аналізувати існуючі способи і складати технологічні схеми виробництва основних груп молочних продуктів;
- раціонально вибрати асортимент біологічно повноцінної продукції, яка користується підвищеним попитом та є конкурентоспроможною;
- використовувати нормативну документацію на молочні продукти й сировину для їх виробництва, визначати якість продукції згідно вимог чинної документації;
- аналізувати одержані відомості щодо проходження технологічних процесів виробництва й надавати рекомендації з метою їхнього удосконалення.

ТЕМА 1. СТАН МОЛОЧНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ. ЗАГАЛЬНІ ТЕХНОЛОГІЧНІ ОПЕРАЦІЇ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ МОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ

План

1. Галузі молочної промисловості, перспективи їх розвитку.
2. Молоко як сировина для виробництва молочних продуктів.
3. Загальні технологічні операції при виробництві молочних продуктів.

Молоко – продукт нормальної фізіологічної секреції молочних залоз молочних тварин, одержаний за одне чи кілька доїнь, без додавання до нього інших добавок або вилучення певних складників і призначене для подальшого перероблення. (згідно ДСТУ 2212:2003 «Виробництво молока та кисломолочних продуктів. Терміни та визначення понять»).

Молоко сире – продукт нормальної секреції молочних залоз однієї або декількох здорових корів, овець, кіз, буйволиць, кобил, температура якого не перевищує 40 °С і який не піддавався будь-якій обробці (ст.1, Закон України «Про молоко і молочні продукти»).

Молочні продукти — продукти, в яких молочна сировина становить не менше 50 відсотків від загального складу продукту (ст.1, Закон України «Про молоко і молочні продукти»).

Основними завданнями технології молока і молочних продуктів є

- 1) зберігання всіх природних властивостей сировини з моменту її одержання на фермах до передачі готової продукції в торговельну мережу;
- 2) одержання продукту з заданими наперед властивостями;
- 3) розробка та використання найбільш прогресивних технологій для одержання біологічно повноцінних продуктів з найменшими витратами;
- 4) ресурсо- та енергозаощадження.

1.1. Галузі молочної промисловості, перспективи їх розвитку

Промислове виробництво молочних продуктів в Україні поділяється на такі галузі:

- *виробництво незбираномолочих продуктів* (питні види молока, сметана, сир кисломолочний, кисломолочні напої);
- *маслоробство* (масло вершкове та кисловершкове традиційного і нетрадиційного хімічного складу, спреди);
- *сироробство* (сири натуральні – тверді, м'які, напівтверді,

диск; другий – для очищеної фази. Однофазна центрифуга має лише один вихід у верхній частині центрифуги для очищеного молока. У цьому випадку бактофугат збирається у шламовому просторі барабану та розвантажується із заздалегідь заданими інтервалами крізь отвори у барабані.

Існує близько 10-ти варіантів компонування установки для бактофугування. Найбільш вживаними з них є встановлення двофазної бактофуги з безперервним відділенням бактофугату, однофазної бактофуги з періодичним вивантаженням бактофугату, подвійне бактофугування з двома однофазними центрифугами.

Міктофільтрування. Бактерії можна видалити з молока шляхом оброблення його мембранним фільтром з розміром пор близько 0,2 мкм. Ускладнює цей процес те, що пори фільтру швидко забруднюються, бо більшість жирових кульок та деякі білки мають такі ж розміри, що і бактерії, або навіть й більші. Тому крізь фільтр слід пропускати знежирене молоко, а вершки стерилізувати окремо.

Охолодження. Свіжовидоєне молоко має температуру близько 37 °С, що є сприятливим для розвитку патогенних мікроорганізмів. Свіжовидоєне молоко містить бактерицидні речовини, які здатні пригнічувати розвиток шкідливої мікрофлори протягом близько 2 год після доїння. Це так звана «бактерицидна фаза» молока. Проте для збереження високої мікробіологічної чистоти молока незбираного його одразу ж після доїння потрібно охолодити до 4 °С (при цій температурі активність патогенної мікрофлори уповільнюється) та забезпечити швидке транспортування до молокопереробного підприємства. Для охолодження молока використовуються пластинчасті охолоджувачі або ванни із холодною водою у міжстінному просторі. На підприємстві молоко доохолоджується для його тимчасового резервування.

Тимчасове зберігання (резервування) здійснюється з метою рівномірного забезпечення сировиною підприємства протягом кількох робочих змін. Щоб молоко у процесі зберігання не відстоювалося, його перемішують протягом 15 хв через кожну 1 год. Для цього ємності оснащені мішалками. Слід пам'ятати, що надміру інтенсивне перемішування молока може спричинити насичення молока повітрям та руйнування жирових глобул, що може викликати окислення молочного жиру ліполітичними ферментами й формування гіркого присмаку у молоці. Тимчасове резервування молока до переробки має бути нетривалим, не більше 6...8 год при температурі 2...6 °С.

Нормалізацію здійснюють з метою отримання молока із заданим гарантованим вмістом жиру у відповідності до вимог стандарту.

Залежно від вмісту жиру у вихідній сировині та готовому продукті, для нормалізації використовують знежирене молоко або вершки; за вмістом сухих речовин нормалізують сухим знежиреним молоком чи згущеним знежиреним молоком без цукру.

Нормалізацію проводять шляхом *змішування в ємностях* (періодичний спосіб), або *у потоці* із використанням сепараторів-нормалізаторів (безперервний спосіб).

Використання сепараторів-нормалізаторів та сепараторів-вершковідділювачів із нормалізуючим пристроєм найбільш прогресивний спосіб, оскільки дозволяє поєднати відцентрове очищення від механічних домішок і нормалізацію сировини при цьому виключається ризик додаткового бактеріального обсіменіння завдяки здійсненню процесу у закритому потоці. Перед надходженням у сепаратор-нормалізатор молоко попередньо нагрівають до температури 40...45 °С у секції рекуперації пастеризаційно-охолоджувальної установки пластинчастого типу. Вміст жиру у вершках встановлюють на необхідному рівні і підтримують його при різній жирності молока-

сировини та інтенсивності його надходження у сепаратор. Найчастіше вміст жиру у вершках встановлюють на рівні 35 або 38 % (для виробництва масла) або 15 чи 20 % (для виробництва сметани).

Сепарування молока - це розподіл його на дві фракції різної густини: високожирну (вершки) і низькожирну (знежирене молоко). Здійснюють сепарування під дією відцентрової сили в барабані сепаратора. Молоко, розподіляється у барабані між тарілками у вигляді тонких шарів (рис. 1.1) та переміщується з невеликою швидкістю, що створює сприятливі умови для найбільш повного відділення високожирної фракції (жирових кульок) за короткий час.

Підвищення в'язкості молока призводить до зниження швидкості виділення жирової фракції. Істотний вплив на сепарування мають

кислотність і температура молока. Підвищена кислотність молока ускладнює процес сепарування, а підвищення температури молока до 35...45 °С навпаки, поліпшує сепарування. Велику увагу також приділяють сепаруванню холодного молока. Однак цей процес за низької температури на звичайних сепараторах призводить до зниження їх продуктивності майже вдвічі через підвищення в'язкості і часткову кристалізацію жиру, що вимагає застосування сепараторів, призначених для роботи для низьких температурних режимів.

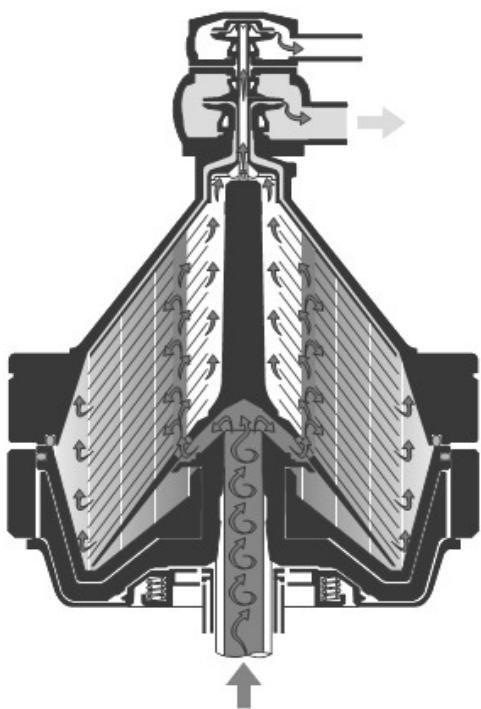


Рис.1.1. Схема розділення молока у сепараторі на дві фракції: вершки і знежирене молоко.

На підприємствах малої потужності молоко нормалізують змішуванням у резервуарах. Нормалізовану суміш підігрівають до 40...45 °С і направляють на очищення до сепараторів-молокоочищувачів або на фільтрування.

Гомогенізація – подрібнення жирових кульок до середнього діаметру не більше 2 мкм для забезпечення необхідної стабільності жирової фази молока. Гомогенізація дозволяє запобігти значних втрат молочного жиру, покращує засвоюваність і консистенцію молочних продуктів, смак молока з наповнювачами, підвищує стійкість молока при зберіганні, попереджує появу водянистого присмаку та підвищення в'язкості відновленого молока. Для гомогенізації застосовують клапанні, відцентрові, ультразвукові, вакуумні та інші апарати. Найбільш поширеними є гомогенізатори клапанного типу на основі багатоплунжерних насосів високого тиску, що забезпечує оброблення продукту в діапазоні тиску від 0 до 25 МПа. У гомогенізаторах клапанного типу подрібнення жирових кульок відбувається у результаті проходження молока крізь щілини гомогенізуючої головки (рис.1.2.)

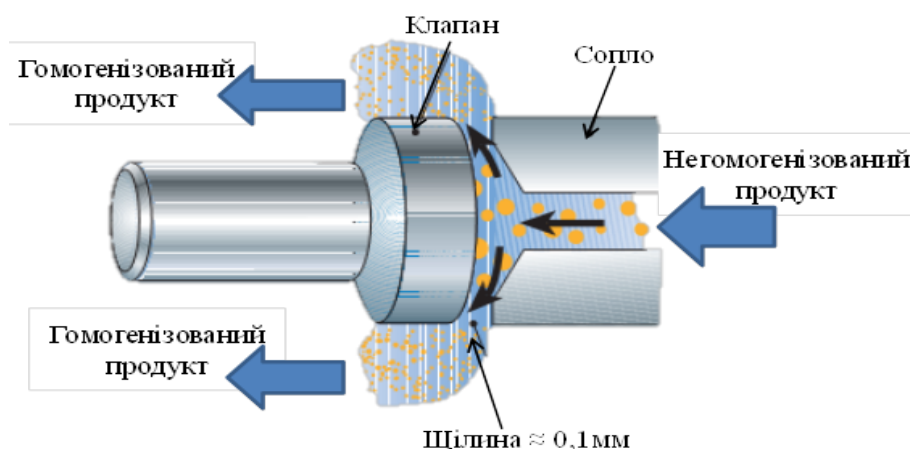


Рис.1.2. Схema подрібнення жирових кульок у гомогенізуючій головці гомогенізатора клапанного типу

Недоліками гомогенізації є: неможливість сепарування гомогенізованого молока, підвищена чутливість до дії світла, зниження термостійкості молока (за винятком вакуумної гомогенізації).

За типом гомогенізуючої головки розрізняють одно-, дво- та багатоступеневі гомогенізатори. Одноступеневу гомогенізацію використовують для продуктів з низькою жирністю та для продуктів, що потребують високої в'язкості (за рахунок утворення агломератів). Двоступеневу гомогенізацію використовують для продуктів з підвищеним вмістом жиру, для продуктів з підвищеним вмістом сухих речовин, для продуктів, що потребують низької в'язкості та для досягнення максимального ефекту гомогенізації.

ТЕМА 2. ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА ПИТНИХ ВИДІВ МОЛОКА

План

1. Класифікація питних видів молока.
2. Вимоги до якості різних видів питного молока згідно нормативних документів.
3. Технологічний процес виробництва пастеризованого молока.
4. Особливості виробництва пряженого і стерилізованого молока.

2.1. Класифікація питних видів молока

Молоко коров'яче питне – це молоко, піддане нормалізації та тепловому обробленню при заданих температурних режимах, охолоджене та призначене для безпосереднього споживання. (згідно ДСТУ 2212:2003 «Виробництво молока та кисломолочних продуктів. Терміни та визначення понять»)

Молоко коров'яче питне класифікують за різними ознаками:

- ❖ **за способом теплового оброблення** на молоко:
 - пастеризоване (оброблене за температур 65...99 °C з відповідним витримуванням або без нього),
 - пряжене (оброблене за температури 95...99 °C з витримуванням протягом 3...5 год),
 - стерилізоване (оброблене за температур вище 100 °C),
 - ультрапастеризоване (оброблення протягом кількох секунд за температури понад 135 °C).
- ❖ **за хімічним складом:**
 - молоко з різним вмістом жиру,
 - молоко з різним вмістом білку,
 - молоко збагачене вітамінами,
 - молоко збагачене мінеральними речовинами та іншими неорганічними сполуками,
 - молоко десертне зі смако-ароматичними добавками (молоко з какао, молоко з кавою, молоко з цикорієм, десертні види молока з ароматизаторами).
- ❖ **за видом упаковки:**
 - молоко дрібнофасоване (у споживчій тарі),
 - молоко розливне (у транспортній тарі).

Основними видами є питне молоко з масовою часткою жиру 2,5 та 3,2 %, є також молоко з підвищеною жирністю (6,0; 4,0; 3,5%), низькожирне (2,0; 1,5); нежирне (вміст жиру до 1,0 %).

2.2. Вимоги до якості різних видів питного молока згідно нормативних документів

Питні види молока за показниками якості повинні відповідати вимогам ДСТУ 2661: 2010 «Молоко коров'яче питне. Загальні технічні вимоги».

Органолептичні характеристики молока коров'ячого питного наведено в табл. 2. 1.

Таблиця 2.1

| Назва | Показники |
|--------------------------------|--|
| Консистенція, зовнішній вигляд | Однорідна рідина без осаду, пластівців білка та грудочок жиру |
| Смак та запах | Чисті, без сторонніх, не притаманних свіжому молоку присмаків та запахів. Для пастеризованого та ультрапастеризованого молока – з легким присмаком пастеризації, для пряженого і стерилізованого молока – виражений присмак пастеризації |
| Колір | Білий, рівномірний за всією масою; для пряженого молока — від світло-кремового до темно-кремового відтінка, для стерилізованого молока – з легким кремовим відтінком; для нежирного молока – із злегка синюватим відтінком. |

Фізико-хімічні показники питних видів молока наступні:

Таблиця 2.2.

| Показник | Норма |
|---|----------------|
| Масова частка білка, % не менше ніж: | |
| – для нежирного | 3,0 |
| – з масовою часткою жиру 1,0...2,45 % | 2,9 |
| – з масовою часткою жиру 2,50...4,45 % | 2,8 |
| – з масовою часткою жиру 4,5...6,00 % | 2,7 |
| Масова частка жиру, % | від 1,0 до 6,0 |
| Густина, кг/м ³ не менше ніж | |
| – для нежирного | 1030 |
| – з масовою часткою жиру 1,0...2,45 % | 1028 |
| – з масовою часткою жиру 2,50...4,45 % | 1027 |
| – з масовою часткою жиру 4,5...6,00 % | 1023 |
| Титрована кислотність, °Т не більше ніж | |
| – для пастеризованого, пряженого | 21 |
| – для стерилізованого і ультрапастеризованого | 20 |
| Група чистоти, не нижче ніж | I |
| Наявність фосфатази (для пастеризованого) і пероксидази (для пряженого, стерилізованого і ультра пастеризованого) | Відсутня |

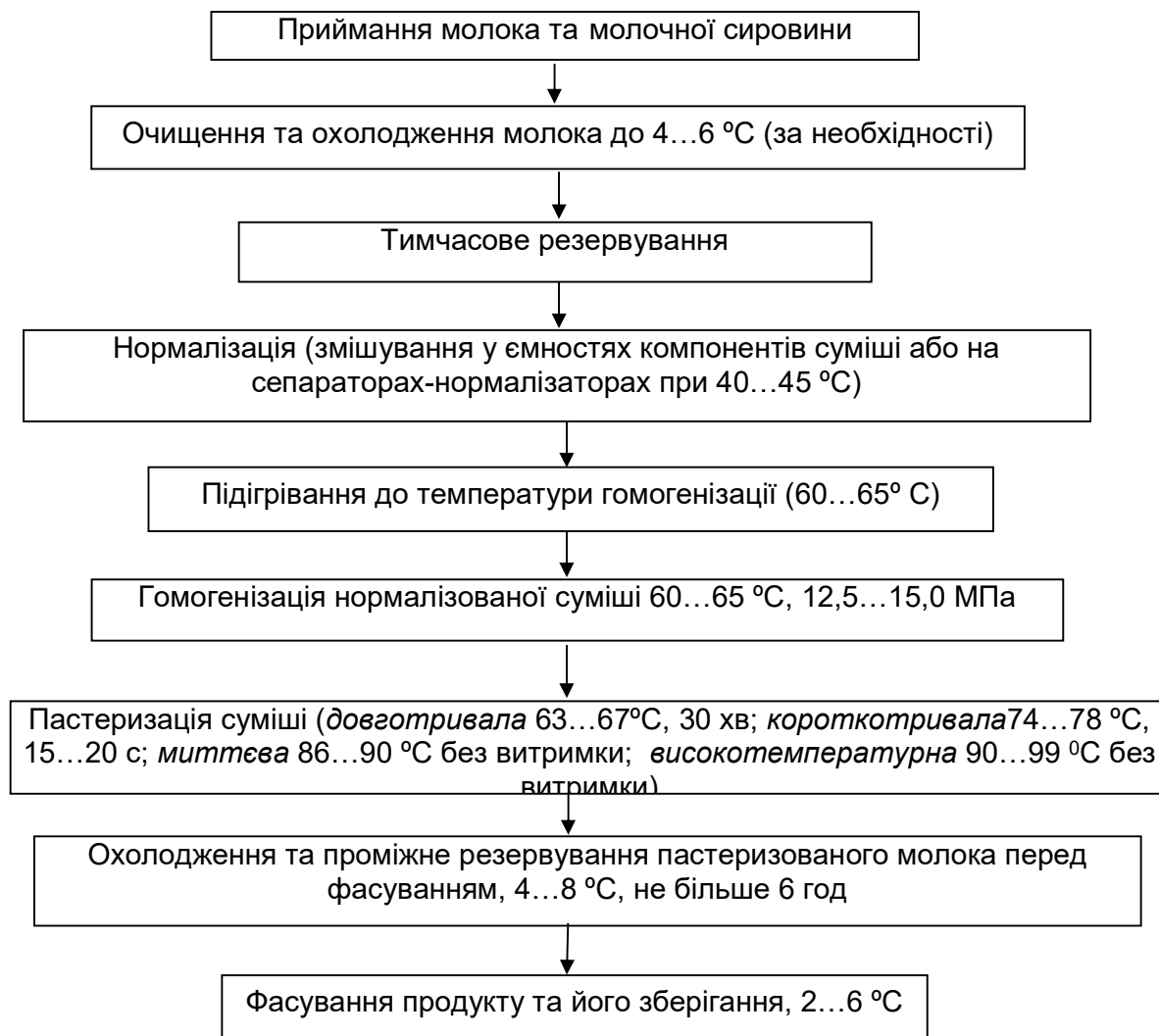


Рис.2.1. Технологічна схема виробництва пастеризованого молока

2.4. Особливості виробництва пряженого і стерилізованого молока

Пряжене молоко – це молоко, оброблене за температури 95...99 °C з витримуванням протягом 3...5 год. Продукт має сильно виражений присмак пастеризації, кремовий колір завдяки реакції Майяра.

Технологічний процес виробництва **пряженого молока** відрізняється від класичної технологічної схеми додатковою операцією пряження. Нормалізацію молока здійснюють за масовою часткою жиру з урахуванням часткового випаровування вологи з продукту під час пряження. Пряження молока проводять у ємностях з паровою сорочкою за температури 95...99 °C протягом 3...4 год (для молока нежирного та 1 %-ної жирності – до 4...5 год) до появи у молоці

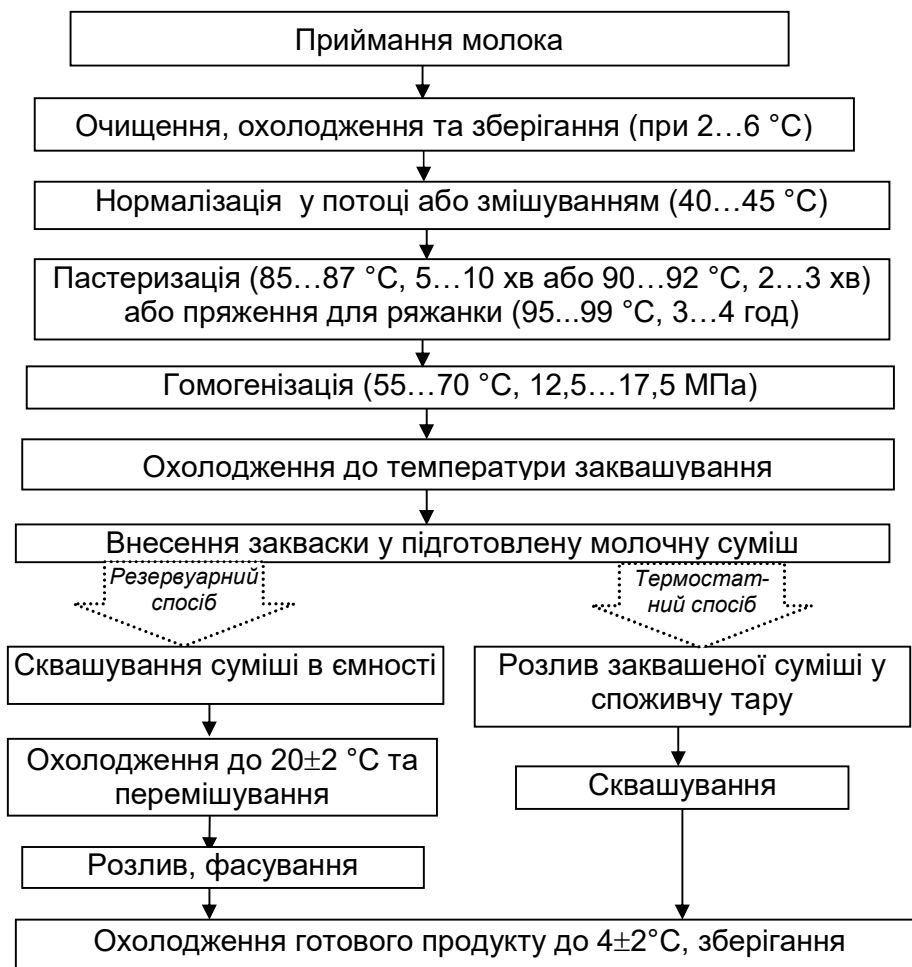


Рис. 3.1. Загальна технологічна схема виробництва кисломолочних напоїв

Молоко перекачують, визначають масу, очищують, охолоджують до 4...6 °С, тимчасово резервують (не більше 6 ... 8 годин). За необхідності зберігання молока може відбуватися більш тривалий час, для цього його термізують – піддають тепловому обробленню за температури 63...65 °С з подальшим охолодженням до 4...6 °С.

Нормалізація. Для нормалізації за вмістом жиру, як правило, використовують знежирене молоко або маслянку. При виготовленні жирних видів продуктів додають вершки.

Пастеризація. При виробництві кисломолочних напоїв молочні суміші пастеризують з метою повного винищення сторонньої мікрофлори, руйнування ферментів, покращення умов розвитку заквасочної мікрофлори, покращення консистенції продуктів. Нагрівання молока у межах 55...60 °С спричинює різке гальмування розвитку сторонньої мікрофлори. Крім того, фізико-хімічні властивості складових молока в результаті обробки за різних температур істотно впливають на консистенцію кисломолочних напоїв. Найоптимальніший режим пастеризації для виробництва кисломолочних продуктів – це

проводять при 9...12 МПа, для вершків 25...30 %-ї жирності – при 8...11 МПа. Двоступеневу гомогенізацію для вершків 20 %-ї жирності зазвичай проводять на 1-му ступені при 9...12 та II-му – при 5...6 МПа; для вершків 30 %-ї жирності – відповідно при 8...10 та 3..5 МПа.

Після гомогенізації вершки охолоджують до температури сквашування 20...26 °С або 26...28 °С (при використанні закваски, приготовленої на мезофільних молочнокислих стрептококах). Заквашування сметани дієтичної й сметани 15 %-ї жирності заквасками на мезофільних та термофільних молочнокислих стрептококах ведуть за температури 28...32 °С, а сметани ацидофільної – за температури 40...44 °С. Вершки після внесення закваски перемішують 10...15 хв. Через 1 або 2 год вершки перемішують, а потім залишають у спокої до кінця сквашування. Тривалість сквашування 13...16 год. Сквашені вершки перемішують, охолоджують до 18..20 °С і направляють на фасування та пакування.

Фасовану і упаковану сметану направляють у холодильні камери на охолодження до 5...8 °С і дозрівання. Тривалість дозрівання продукту у великій тарі 12...48 год, у дрібній – 6...8 год. Дозрівання сметани проводять для формування щільної консистенції. Після дозрівання сметана зберігається у холодильних камерах за температури 8 °С до реалізації.

При *термостатному* способі виробництва сметани вершки після заквашування у резервуарах відразу ж фасують у споживчу тару та сквашують у термостатній камері, а потім направляють у холодильну камеру. Тривалість фасування партії заквашених вершків не повинна перевищувати 2 години. Виробництво сметани цим способом застосовують, в основному, при виготовленні продукту з низьким вмістом жиру та у ту пору року, коли на переробку надходить сировина з низьким вмістом СЗМЗ та білка, наприклад, весною.

Запитання для самоконтролю:

1. Назвіть способи виробництва кисломолочних напоїв.
2. Як впливають режими теплової і механічної обробки на консистенцію кисломолочних напоїв?
3. Назвіть основні відмінності способів виробництва сметани.
4. Дайте характеристику основним біохімічним процесам при сквашуванні молока? Як поділяються кисломолочні напої за характером проходження сквашування?
5. Вкажіть особливості термостатного і резервуарного способу виробництва кисломолочних напоїв?
6. Назвіть особливості нормалізації при виробництві кисломолочних напоїв?

ТЕМА 4. ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА СИРУ КИСЛОМОЛОЧНОГО

План

1. Асортимент і класифікація сиру кисломолочного.
2. Вимоги до якості сиру кисломолочного.
3. Технологічний процес виробництва сиру кисломолочного традиційним і роздільним способом.
4. Особливості технології виготовлення сиркових виробів (на прикладі глазурованих сирків).

4.1. Асортимент і класифікація сиру кисломолочного

Кисломолочний сир – це кисломолочний продукт, який виготовляють сквашуванням молока, маслянки чи її суміші з молоком, заквашувальними препаратами із застосуванням способів кислотної, кислотно-сичужної або термокислотної коагуляції білка (згідно ДСТУ 2212:2003 «Виробництво молока та кисломолочних продуктів. Терміни та визначення понять»).

Сир кисломолочний є продуктом універсального призначення, що відрізняється високою засвоюваністю. Основною ознакою, яка характеризує сир кисломолочний і зумовлює його високу харчову і біологічну цінність, є підвищений вміст білка (10...16%), порівняно з незбираним молоком ($3,2 \pm 0,5\%$). Більшу частину білків сиру кисломолочного складає казеїн, який може замінити тваринні білки і володіє великою поживною цінністю. До складу білків сиру кисломолочного входять усі незамінні амінокислоти. Жир, що концентрується разом з білком при виробництві сиру кисломолочного напівжирного та жирного, засвоюється організмом на 90...95% і містить ряд незамінних жирних кислот.

Серед мінеральних речовин, що містяться у сирі кисломолочному і необхідні для утворення кісткової тканини та обміну речовин, особливе місце належить кальцію (120...166 мг/100 г) і фосфору (189...224 мг/100 г), які знаходяться у стані, найбільш сприятливому для засвоєння організмом. У сирі кисломолочному також містяться наступні мінеральні елементи (мг в 100 г продукту): магній (23...24), залізо (0,3...0,5), натрій (41...44), калій (112...117).

З вітамінів молока у сирі кисломолочному найбільш представлені (мг в 100 г продукту): β -каротин (0,02...0,06), В1 (0,04...0,05), В2 (0,25...0,3), РР (0,3...0,45), С (0,5).

За прийнятою класифікацією сир кисломолочний поділяють на такі види у залежності **від вмісту жиру**:

- жирний (18 %),
- напівжирний (9 %),
- знежирений.

Також розрізняють сир "Столовий" (2 %), який виготовляють з суміші знежиреного молока та маслянки, сир "Селянський" (5 %), та сир дієтичний (4 %, 11 %), виготовлений роздільним способом.

В основу класифікації сиру кисломолочного також може бути покладено спосіб коагуляції білків. Так, для отримання згустку використовується кислотна, кисло-сичужна, термокислотна коагуляція білків молока, останню застосовують в основному при виробництві знежиреного та столового сиру кисломолочного. Вибір способу зсідання білків молока залежить від наявного обладнання та інших виробничих факторів.

При кислотному способі виробництва у молоко додають лишу закваску, тому зсідання білків проходить лише внаслідок накопичення молочної кислоти. При необхідності у молоко можна додавати хлористий кальцій. Хлорид кальцію потрібен для відновлення сольової рівноваги, порушеної при пастеризації.

У разі виробництва сиру кисломолочного *кисло-сичужним способом* у молоко, крім закваски, додають хлористий кальцій і молокозсідальні ферменти – сичужний порошок, пепсин харчовий яловичий або свинячий та інше. Сичужний порошок розчиняють у питній воді з температурою 33...39 °С, а пепсин – у свіжій профільтрованій сироватці з тією ж температурою. Після внесення закваски, молокозсідального ферменту та хлористого кальцію молоко залишають у спокої до повного сквашування.

Сировиною для виробництва сиру кисломолочного є незбиране молоко, вершки, знежирене молоко, маслянка а також, у разі виробництва сиру кисломолочного із відновленого молока – сухі молочні продукти: сухе незбиране та знежирене молоко, суха маслянка.

4.2. Вимоги до якості сиру кисломолочного

Показники якості сиру кисломолочного повинні відповідати вимогам ДСТУ 4554:2006 «Сир кисломолочний. Технічні умови», чинного від 1 липня 2007 року.

Сир кисломолочний нежирний і з масовою часткою жиру 2...18 % повинен відповідати таким вимогам за органолептичними показниками:

- *консистенція та зовнішній вигляд* – м'яка, мазка або розсипчаста. Дозволено незначну крупинчатість й незначне виділення сироватки;
- *смак і запах* – характерний кисломолочний, без сторонніх присмаків і запахів;
- *колір* – білий з кремовим відтінком, рівномірний за всією масою.

Фізико-хімічні показники сиру кисломолочного наведено у таблиці 4.1.

Таблиця 4.1.

| Назва показника | Норма |
|--------------------------------------|---------------|
| Масова частка жиру, % | 2,0...18,0 |
| Масова частка білка, %, не менше ніж | 14,0 |
| Масова частка води, % | 65,0...80,0 |
| Титрована кислотність, °Т, у межах | 170,0...250,0 |
| Активна кислотність, од. рН | 4,4...3,8 |
| Наявність фосфатази | відсутня |

За мікробіологічними показниками сир кисломолочний повинен відповідати вимогам, що наведені в таблиці 4.2.

Таблиця 4.2.

| Назва показника | Норма |
|--|----------------|
| Кількість життєздатних молочнокислих бактерій, КУО в 1 г продукту, не менше ніж | $1 \cdot 10^6$ |
| Кількість дріжджів, КУО в 1 г продукту, не більше ніж | 100 |
| Плісняві гриби, КУО в 1 г продукту, не більше ніж | 50 |
| Бактерії групи кишкових паличок (колі форми): – в 0,01 г продукту з терміном зберігання понад 72 год – в 0,001 г продукту з терміном зберігання до 72 год | Не дозволено |
| Патогенні мікроорганізми, в тому числі бактерії роду <i>Salmonella</i> , в 25 г | Не дозволено |
| <i>Staphylococcus aureus</i> , в 1,0 г продукту <i>Дріжджі та плісняві гриби не контролюють для сиру з терміном придатності до споживання менше ніж 72 год.</i> | Не дозволено |

4.3. Технологічний процес виробництва сиру кисломолочного традиційним і роздільним способом

Існують два основні способи виробництва сиру кисломолочного – **традиційний** (звичайний) та **роздільний**.

Сутність традиційного способу полягає у тому, що сир кисломолочний виробляють із нормалізованого по жиру молока з врахуванням вмісту білка у сировині, а при роздільному – обов'язкове застосування процесу сепарування для молока, з отриманням після всіх потрібних технологічних операцій знежиреного сиру

кисломолочного та вершків, які змішують за рецептурою перед фасуванням.

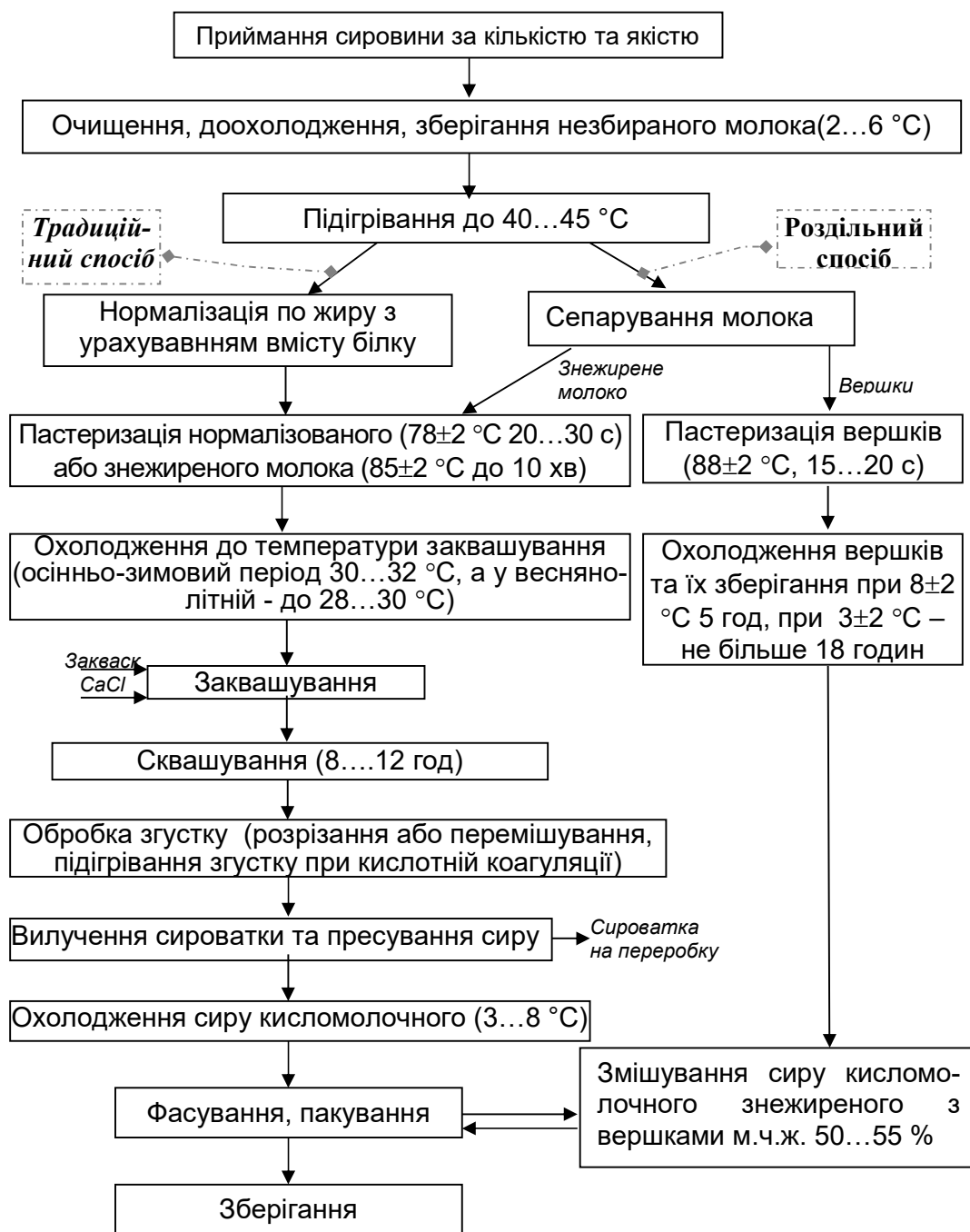


Рис. 4.1. Загальна принципова схема виробництва сиру кисломолочного

Загальними операціями при виробництві сиру кисломолочного будь-яким способом є отримання сировини, оцінка її, очищення та

5.5. Особливості технології морозива окремих видів

Технології різних видів морозива відрізняються деякими специфічними технологічними операціями, які будуть розглянуті нижче.

Морозиво крем-брюле. У виробництві морозива цього виду застосовують не менш, ніж 10 % по масі сиропу крем-брюле згідно з існуючими рецептурами

Сироп крем-брюле – це молочний продукт, що виробляється з суміші згущеного молока та цукру або суміші для морозива та цукру, який піддають термічному обробленню за температури від 100 до 125 °С з витримкою протягом часу, необхідного для набуття коричневого кольору і характерного смаку.

Сироп крем-брюле готують таким чином. На 100 кг сиропу беруть 60 кг основної суміші на молочній основі (молочної, вершкової, пломбірної) та додають 40 кг цукру-піску. Для проведення процесу карамелізації суміш нагрівають у котлах з електричним або паровим обігріванням при безперервному перемішуванні до появи густої консистенції та коричневого кольору у сиропі. Сироп крем-брюле можна також готувати із застосуванням згущеного незбираного та знежиреного молока із додаванням цукру або зі всієї маси цукру-піску з подальшим додаванням після карамелізації інших компонентів. Сироп можна вносити у суміші морозива під час пастеризації або у ванну з сумішшю за температури 35...40 °С.

Шоколадне морозиво. Технологія передбачає внесення у суміш не менше ніж 2 % какао-порошку або не менше 3,5 % шоколаду чи напівфабрикату шоколадної глазурі. Для цього можна також застосовувати шоколадну глазур, що призначена для глазурування морозива, для часткової заміни (до 25 %) какао-порошку.

Какао-порошок вносять у суміші разом із сухими продуктами. Можна також вносити його суміш з цукром-піском у співвідношенні 1:1, яку потім змішують з частиною молочної суміші у співвідношенні 1:2 з подальшою пастеризацією за температури 90...95 °С протягом 25...35 хв, охолодженням та внесенням у визрівшу суміш перед фризераванням. Какао-порошок іноді готують до внесення у суміш шляхом змішування з водою у співвідношенні 1:5 з подальшою пастеризацією за температури 75...80 °С.

У виробництві морозива горіхового (з цукровою пастою праліне) та морозива з горіхами (шматочками волоського горіха, ліщини, мигдалю, фундука, кеш'ю, арахісу та ін.) передбачене додавання не менше 6 % горіхів. Для одержання праліне до обсмажених горіхів додають цукрову пудру у співвідношенні 2:3 та протирають не менше 2-х разів вальцюванням або за допомогою іншого обладнання. Праліне краще додавати у суміш наприкінці пастеризації. Шматочки ж горіхів слід додавати у морозиво відразу після фризеравання через фруктоподавачі з метою запобігання зниження збитості продукту.

Щербет та лід. Щербет виготовляють на основі плодово-ягідної та молочної сировини. Для підкислення щербетів та льоду найчастіше застосовують лимонну кислоту у вигляді 50 %-го розчину. Кислоту додають до суміші перед фризераванням, тому що нагрівання стабілізаторів у кислому середовищі може знизити їх ефективність, а молочні білки втрачають термостійкість.

Для уникнення зсідання молочних білків та погіршення структури морозива суміш на молочній основі вводять у плодово-ягідну безпосередньо перед фризераванням, ретельно перемішуючи їх за температури 4...6 °С. Також можна одержати суміш для виробництва щербету шляхом доведення активної кислотності охолодженої молочної суміші до рН 3,9...2,5 лимонною кислотою, після чого до підкисленої системи додають ароматизатор, барвник та фруктовий наповнювач.

Лід не вміщує сухих речовин молока. Лід можна заморожувати без насичення повітрям та шляхом фризеравання до збитості близько 30..35 %. Зазвичай, вміст цукру у щербеті, льоді та фруктовому морозиві майже вдвічі перевищує такий у вершковому морозиві. Саме тому надлишковий вміст цукру, що негативно відбивається на структурі продукту, бажано знижувати за рахунок внесення інших підсолоджувачів (кукурудзяний сироп, замінники цукру). Вміст стабілізаторів у льоді більший, ніж у щербеті за рахунок нижчої кількості сухих речовин.

Запитання для самоконтролю:

1. Що таке морозиво? Вкажіть його класифікація.
2. Назвіть послідовність технологічних операцій виробництва молочного морозива.
3. Для чого проводять пастеризацію сумішей? Які режими теплової обробки існують у виробництві морозива?
4. Назвіть режими механічної обробки суміші у залежності від вмісту жиру у морозиві.
5. З якою метою проводять охолодження і визрівання сумішей для морозива?
6. Які фізичні зміни відбуваються під час процесу фризеравання?
7. Особливості виробництва морозива крем-брюле.
8. У чому полягають особливості виробництва замороженого льоду та щербету?.

ТЕМА 6 ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА МАСЛА

План

1. Асортимент масла із коров'ячого молока.
2. Вимоги до якості масла згідно нормативних документів.
3. Основна сировина для виробництва масла.
4. Технологічний процес виробництва масла способом збивання та перетворювання високожирних вершків (ПВЖВ).
5. Особливості різних видів масла і спредів.

6.1. Асортимент масла із коров'ячого молока

Масло – харчовий продукт, що містить тільки молочний жир та плазму молока, рівномірно розподілену в жировій фазі. (Згідно ДСТУ 4422:2005 «Виробництво масла. Терміни та визначення понять»).

Масло, що його виробляють з вершків та складників молока, і має специфічний притаманний йому смак, запах та пластичну консистенцію за температури $(12 \pm 2) ^\circ\text{C}$, з вмістом молочного жиру не менше, ніж 50,0 %, що являє собою однорідну емульсію типу «вода в жирі» називається **вершкове масло**. Вид вершкового масла, що виробляють з пастеризованих натуральних вершків – *солодковершкове масло*. Вид вершкового масла, що його виробляють зі пастеризованих вершків, сквашених чистими культурами молочнокислих бактерій або додаванням харчових кислот та ароматизаторів – *кисловершкове масло*. Вид вершкового масла, що його виробляють з додаванням кухонної солі – *солоне вершкове масло*.

Вид вершкового масла, що його виробляють з додаванням наповнювачів – *вершкове масло з наповнювачами*.

Масло з масовою часткою жиру не менше ніж 99,0 % – **топлене масло**.

Молочний жир – жир, масова частка якого не менше ніж 99,8 %, виробляють як харчовий продукт видаленням практично всієї вологи та інших, окрім жиру, твердих речовин.

Спред – харчовий жировий продукт, який складається з молочного та рослинного жиру з масовою часткою загального жиру 50...85 % і у якому частка молочного жиру не менше ніж 25 % від загального жиру, із щільною або м'якою консистенцією з (без) додавання харчових добавок, наповнювачів та вітамінів. (Згідно ДСТУ 4445:2005 «Спреди та суміші жирів. Загальні технологічні умови»)

бульбашок піни, які захищають від дії високих температур; при початковому високому бактеріальному забрудненні вершків.

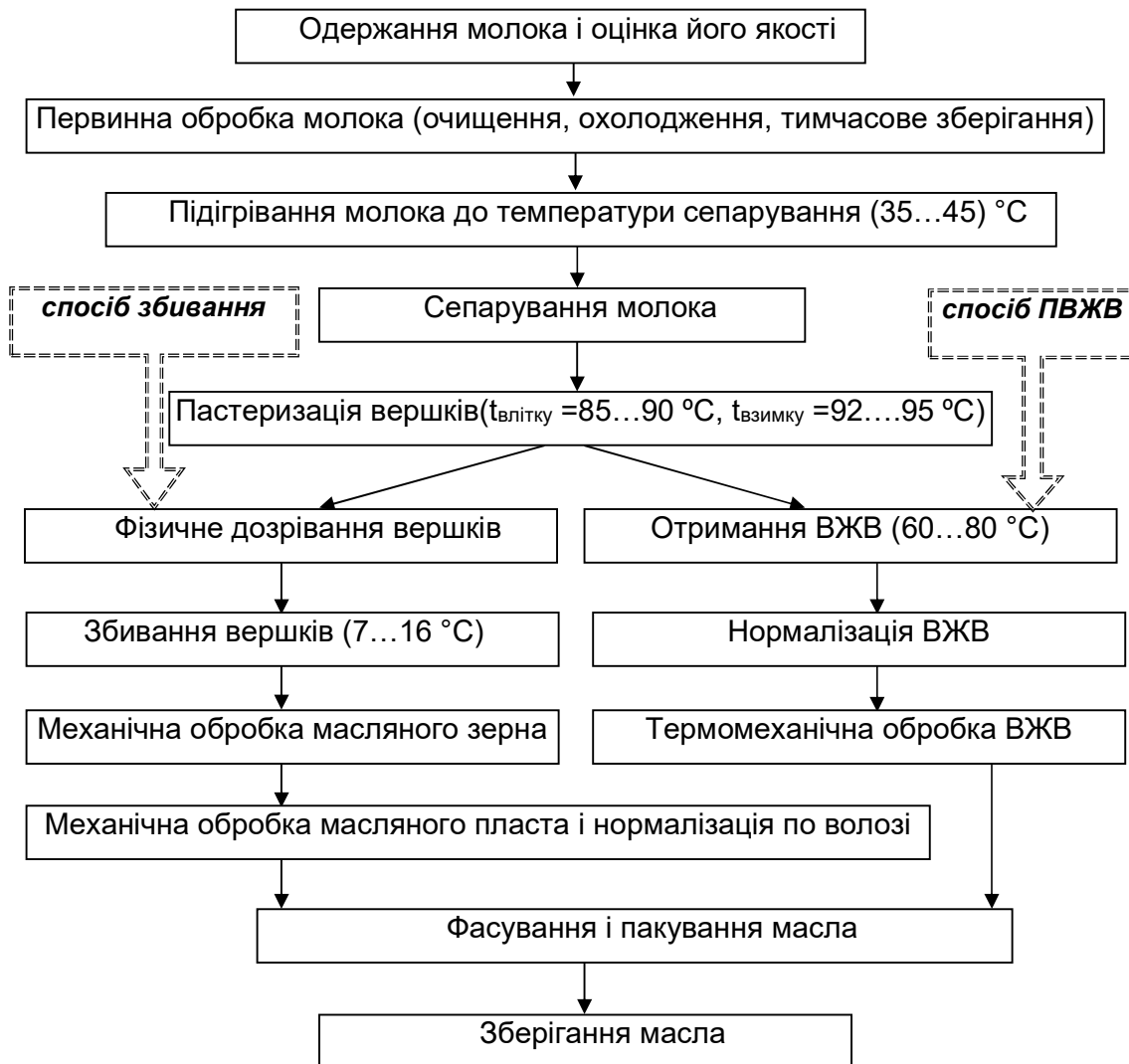


Рис.6.1. Технологічна схема виробництва вершкового масла

Із підвищенням жирності знижується теплопровідність вершків, внаслідок чого для їх нагрівання до бажаної температури потрібно більше часу. Тому під час пастеризації вершків з більш високим вмістом жиру рекомендується зменшувати завантаженість апарата ними, щоб подовжити тривалість впливу температури пастеризації на вершки.

Із дезодораційної установки пастеризовані вершки направляють на **охолодження** у пластинчастий охолоджувач.

6.4.1.Спосіб збивання. Після пастеризації вершки швидко охолоджують до температури **фізичного дозрівання**. Фізичне дозрівання вершків необхідне для того, щоб частину молочного жиру перевести у твердий стан. Режими дозрівання вибирають з урахуванням періоду року і вмісту вологі у маслі. У весняно-літній періоді року – 4...12°C з витримкою не менше 5...8 год; в осінньо-зимовий – 5...14°C з витримкою не менше

Підготовка та внесення добавок, складання суміші. Масу цукру-піску, необхідну за рецептурою, перед внесенням до ВЖВ просіюють за допомогою просіювача.

Масло з какао. При виробленні масла з какао наповнювач какао рекомендується змішувати разом з цукром-піском, після чого просівати. Дозволяється цукор і какао перед внесенням до ВЖВ розчиняти в маслянці або в знежиреному молоці при температурі 50...90 °С. Пастеризацію суміші можна проводити безпосередньо в нормалізаційні ванні при температурі 75...85°С з витримкою протягом 12... 18 хв.

Каву, цикорій, ванілін, фруктові-ягідні сиропи, екстракти вносять безпосередньо до ВЖВ без попередньої підготовки в останню чергу після пастеризації суміші.

Для **виробництва спредів** на молочних підприємствах використовують маслоробне обладнання, тобто виробляють по маслоробній схемі (рис. 6.2). На маргаринових підприємствах – по схемі виробництва маргарину (рис. 6.3.).

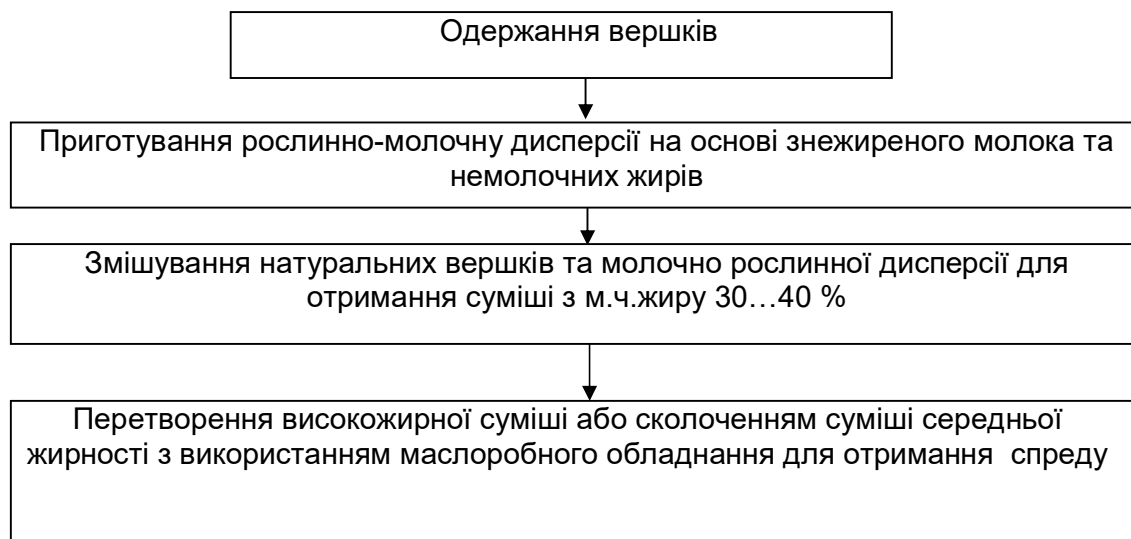


Рис.6.2. Маслоробна схема виробництва спреду

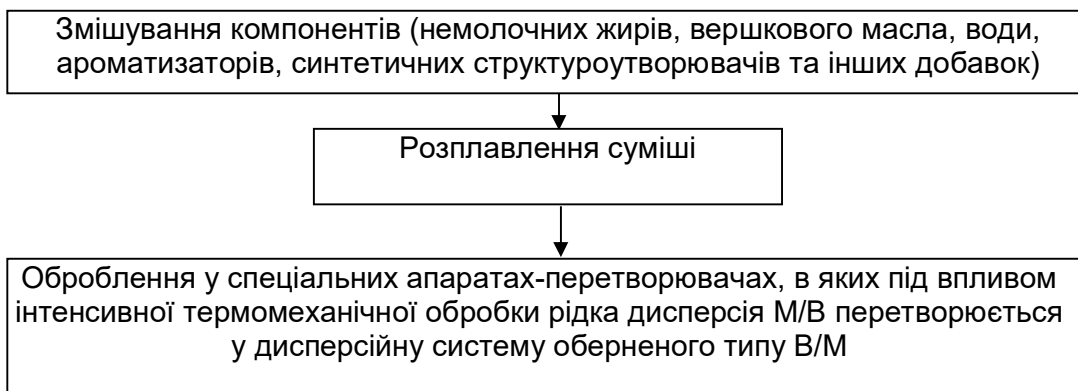


Рис. 6.3. Маргаринова схема виробництва спреду

Маслоробна схема. Із молока одержують вершки. Паралельно на основі знежиреного молока та немолочних жирів готують відновлену рослинно-молочну дисперсію. Із неї та натуральних вершків складають суміш з м.ч. жиру 30...40 %, яку використовують для виробництва спреду. Його виробляють перетворенням високожирної суміші або сколоченням суміші середньої жирності з використанням маслоробного обладнання підприємства. При цьому зберігаються всі технологічні операції та їх послідовність, що застосовуються при виробці вершкового масла даним методом виробництва, з доповненням операції – внесення рослинної олії в молочну плазму і диспергування суміші.

Відомі кілька способів внесення рослинної олії:

- у молоко перед сепаруванням;
- у вершки перед пастеризацією;
- у вершки після їх фізичного дозрівання;
- в потік вершків при надходженні їх у масловиготовлювач безперервної дії з використанням дозуючого пристрою.

Відомі методи, що передбачують введення рослинної олії у готове вершкове масло при температурі 14 °С з наступним перемішуванням компонентів і механічною обробкою до отримання гомогенного продукту.

Маргаринова схема. Її основою є змішування компонентів (немолочних жирів, вершкового масла, води, ароматизаторів, синтетичних структуроутворювачів та інших добавок. Їх розплавляють, усереднюють склад і обробляють у спеціальних апаратах-перетворювачах, в яких під впливом інтенсивної термомеханічної обробки рідка дисперсія М/В перетворюється в дисперсійну систему оберненого типу В/М.

Запитання для самоконтролю:

1. Класифікація вершкового масла, його групи і види, їх фізико-хімічні показники.
2. На які види поділяють вершки залежно від масової частки жиру?
3. Які вимоги до складу та якості вершків у маслоробстві?
4. Які способи виробництва вершкового масла Ви знаєте і що є їх основою?
5. Технологічна схема виробництва вершкового масла збивання.
6. Технологічна схема виробництва вершкового масла способом ПВЖВ.
7. Порівняйте переваги та недоліки масла виробленого способами збивання і ПВЖВ.
8. Вкажіть особливості виробництва кисло вершкового масла. Які існують способи його виробництва?
9. Дайте характеристику технологічному процесу виробництва масла із наповнювачами.
10. Опишіть технологічний процес виробництва спреду. Порівняйте маслоробну та маргаринову схему виробництва.

ТЕМА 7. ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА СИРІВ СИЧУЖНИХ

План

1. Асортимент сирів сичужних.
2. Вимоги до сировини для виробництва сиру.
3. Загальні технологічні операції виробництва сичужних сирів.
4. Особливості технології різних видів сирів.

7.1. Асортимент сирів сичужних

Сир – білковий харчовий продукт, отриманий внаслідок зсідання молочної сировини (молока) під дією молокозсідальних ферментів, закваски (заквашувального препарату), або впливу фізико-хімічних факторів. (Згідно ДСТУ 4420:2005 «Виробництво сиру. Терміни та визначення понять»).

Сир, який отриманий внаслідок зсідання молочної сировини під дією сичужного ферменту та закваски (заквашувального препарату) це – **сичужний сир**.

Сучасна технологія вивчає особливості технологічного процесу виробництва окремих видів сирів, що визначають різноманітність існуючих видів, фізико-хімічні, органолептичні показники і характеристику готового продукту.

За способом виробництва сир поділяється на чотири групи:

1. твердий,
2. м'який,
3. розсільний,
4. перероблений (плавлений).

Сир, який визріває під впливом мікроорганізмів закваски (заквашувального препарату), з чеддеризацією сирної маси або без неї, який пресують, з показником твердості 51...60 % – **твердий сир**

Свіжий або визрілий сир, отриманий внаслідок зсідання сиропридатної сировини під дією закваски (заквашувального препарату) з показником твердості більшим ніж 70 % – **м'який сир**.

Сир, який частково або повністю визріває у розсолі – **розсільний сир**.

Сир, який отримують під час теплового оброблення суміші сирів та інших молочних продуктів з додаванням емульгаторів (стабілізаторів), солей-плавителів, з додаванням чи без додавання харчових добавок – **плавлений [пастоподібний] сир**.

°C, а відносна вологість – 90...95 %. Соління сиру проводять у пастеризованому розсолі з концентрацією 16...18 % і температурою 14...15 °C протягом 50...60 хвилин.

Камамбер визріває у камері при температурі 12...14 °C та відносній вологості повітря 95...96 % протягом 8...9 днів до обростання головок сиру білою пліснявою. Під час визрівання голівки сиру перевертають 1-2 рази на добу.

Розсільні сири (грузинський, сулугуні, бринза, вірменський, столовий) виробляють як з одного коров'ячого, овечого або буйволиного молока, так і із суміші коров'ячого молока з буйволиним, овечим і козячим молоком. Суміш молока, складена з коров'ячого, буйволиного й овечого, має підвищену (22...25 °T) кислотність, тому таку суміш пастеризують безпосередньо в апаратах вироблення сирного зерна, нагріваючи молоко до температури 65 °C з витримкою 30 хв або до 67...68 °C з витримкою 10 хв. При пастеризації суміші коров'ячого й овечого молока підвищеної кислотності при температурах вище 68°C можливі випадки згортання молока. При переробці на розсільні сири коров'ячого й буйволиного молока нормальної кислотності його пастеризують у пластинчастих потокових апаратах при температурі 75...76 °C з витримкою 20...25 с. Застосовують бактеріальну закваску двох видів: закваску для сирів з низькою температурою другого нагрівання із включенням у її склад мезофільних молочнокислих паличок і спеціальний препарат бактеріальний сухий для розсільних сирів.

Відмінна риса технології цієї групи сирів – дозрівання й зберігання в розчині солі, масова частка хлориду натрію в якому становить 14...18 %, що й визначає характерні ознаки розсільних сирів. Також характерною ознакою розсільних сирів є підвищений вміст повареної солі (до 4...7 %) і води в сирах (після самопресування й пресування – 49...56 % й у готовому продукті 47...53 %), що збільшує вихід продукції з одиниці сировини. Ці сири мають гостро-солоний смак і злегка ламку консистенцію. Сир не має кірки.

Запитання для самоконтролю:

1. Групи сичужних сирів. Класифікація сирів сичужних за температурою другого нагрівання.
2. Вимоги до якості молока, яке направляється для виробництва сирів.
3. Яке молоко не дозволяється використовувати у сироробній галузі?
4. Послідовність операцій загальної технологічної схеми виробництва натуральних сичужних сирів.
5. Обґрунтуйте необхідність резервування молока та його визрівання.

6. Які режими теплової обробки застосовують у виробництві сиру сичужного?
7. Чим зумовлюється необхідність використання бактеріальних заквасок і бактеріальних препаратів у сироробстві і який їх видовий склад?
8. Характеристика ферментних препаратів і способи їх отримання.
9. Особливості виробництва розсільних сирів.
10. Дайте порівняльну характеристику показників груп сирів із низькою та високою температурою другого нагрівання.

ТЕМА 8 ТЕХНОЛОГІЯ МОЛОЧНИХ КОНСЕРВІВ

План

1. Асортимент молочних консервів.
2. Вимоги до якості молочних консервів.
3. Вимоги до сировини для виробництва молочних консервів.
4. Загальні технологічні операції виробництва згущених молочних консервів.
5. Загальні технологічні операції виробництва сухих молочних консервів.

Метод консервування молока шляхом стерилізації згущеного молока в герметичних контейнерах був розроблений на початку 1880-х рр.. Але ще до цього, близько 1850 року, метод збереження згущеного молока шляхом додавання цукру був винайдений в Америці. Виробництво згущеного молока розрослося до промислових масштабів. Цей продукт має широкий ринок збуту зокрема там, де відсутнє свіже молоко, наприклад, у тропічних країнах, в армії під час перебування на морі. Згущене молоко (без цукру) також використовується як заміник грудного молока. У цьому випадку додають вітамін D. Цей згущене молоко використовується також у кулінарії як вершків для кави і т.д.

8.1. Асортимент молочних консервів

Молочні консерви - це продукти, вироблені з натурального молока із застосуванням згущення (з наступною стерилізацією чи додаванням цукру) і сушіння. Вони мають високу енергетичну цінність завдяки високій концентрації складових частин молока.

Молочні консерви – сконцентровані молочні продукти, які в результаті спеціального оброблення і пакування тривалий час зберігають свої властивості. (Згідно ДСТУ 4324:2004 «Виробництво молочних консервів. Терміни та визначення понять»)

Класифікацію молочних консервів у залежності від способів консервування наведено в табл. 8.1.

- розпилення концентрату на дуже дрібні краплі;
- потрапляння розпорошеного концентрату у потік гарячого повітря, в якому швидко випарюється волога;
- відділення частинок сухого молока від повітря.

Згущене молоко розпилюється у сушильній камері за допомогою дискових і форсуночних розпилювачів.

Відповідно до технічних характеристик розпилювальних сушарок необхідно дотримуватись наступних режимів сушіння: температура повітря, що надходить у сушильну установку прямоточного типу, повинна бути 165... 180 °С, а на виході із сушильної башти 65...85 °С; для сушильних установок зі змішаним рухом повітря і продукту температура повітря, що надходить у сушильну башту, повинна бути 140... 170 °С, а на виході з башти 65...80°С, оскільки через перегрівання змінюється колір і смак сухого молока, знижується його розчинність. Крім цього, можуть створюватися умови для самозаймання порошку. Критична температура самозаймання сухого незбираного молока 166 °С (залежить від товщини шару продукту). На виході із сушильної башти сухе незбиране молоко просіюють на ситі і направляють на охолодження у системі пневмотранспорту.

Плівкове сушіння здійснюється у вальцових сушарках. Згущене молоко наносять розпиленням чи тонким шаром на обертові вальці, поверхня яких нагрівається паром до температури 105... 130 °С. У результаті контакту продукту, що висушується, з гарячою поверхнею вальців молоко висушується у вигляді тонкої плівки. Ця плівка знімається спеціальними ножами і надходить до елеватора млина для роздрібнення. Тривалість сушіння на вальцових сушарках не повинна перевищувати 2 с, тому що висока температура поверхні нагрівання викликає істотні зміни в молоці, що висушується. У результаті контакту з нагрітою поверхнею значна частина жиру виявляється не захищеною оболонкою. У зв'язку з цим і внаслідок низької розчинності готового продукту плівковий спосіб застосовують при виробництві сухого знежиреного молока і сироватки.

Висушене молоко падає у шнековий конвеєр, в якому воно перемелюється у пластівці. Пластівці переміщаються в дробарку, при цьому тверді і згорілі частинки відсіваються. В залежності від продуктивності двохвальцова сушарка може мати довжину 1...6 м і діаметр вальців 0,6...3 м. Розмір залежить від товщини плівки, температури, швидкості обертання барабанів і необхідного вмісту сухих речовин у сухому продукті. Товщину шару можна регулювати, змінюючи зазор між двома вальцями, тиск подачі молока у розпилювальні сопла. Тривалість сушіння можна змінювати, регулюючи температуру і швидкість обертання барабанів. Це дозволяє контролювати якість сухого молока.

Охолодження сухих продуктів перед фасуванням до температури 15...20 °С є обов'язковим. Якщо сухий продукт охолоджувати у

транспортній тарі, то процес триватиме до 7 діб і може супроводжуватись окисненням жиру, а також погіршенням змочуваності і зниженням швидкості розчинення сухого молока.

Перед **фасуванням** сухе молоко допускається накопичувати та зберігати у бункерах, з яких далі подають на фасування. З метою запобігання окислювальних процесів продукт рекомендують фасувати в атмосфері інертного газу (азоту чи суміші азоту і вуглекислого газу). Сухі молочні продукти пакують у паперові 4-ох або 5-ти шарові мішки за ГОСТ 2226 з поліетиленовими вкладишами масою нетто 20...30 кг.

Маркування транспортної тари проводять з нанесенням попереджувального маніпуляційного знаку «Боїться вологи». Мішки з сухим продуктом **зберігають** при температурі 1...10°C та відносній вологості повітря не більше 85% на чистих дерев'яних піддонах.

Запитання для самоконтролю:

1. Асортимент молочних консервів, принципи консервування при їх виробництві.
2. Які вимоги висувають до сировини для виробництва молочних консервів?
3. Дайте характеристику процесам які відбуваються під час згущення.
4. Що таке затравка, з якою метою її використовують?
5. Технологічні операції виробництва згущених молочних консервів.
6. Вкажіть послідовність технологічних операцій під час виробництва сухих молочних консервів, зазначте основні технологічні режими.
7. Порівняйте переваги та недоліки плівкового і розпилювального сушіння.

ТЕМА 9. ТЕХНОЛОГІЯ ДИТЯЧИХ МОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ

План

1. Класифікація молочних продуктів дитячого харчування.
2. Адаптація молочних продуктів дитячого харчування до складу жіночого молока.
3. Сировина для молочних продуктів дитячого харчування.
4. Рідкі та пастоподібні дитячі молочні продукти.
5. Сухі адаптовані суміші для дітей раннього віку.

9.1. Класифікація молочних продуктів дитячого харчування

Дитячі молочні продукти можуть бути класифіковані за різними принципами. Так **за призначенням** вони поділяються на:

- ✓ загального призначення,
- ✓ профілактичні,
- ✓ лікувальні.

За **технологічними ознаками** продукти можна поділити на:

- ✓ рідкі,
- ✓ пастоподібні,
- ✓ сухі.

Рідкі молочні продукти поділяють на *прісні і кисломолочні*. Прісні за видом теплового оброблення можуть бути *пастеризовані і стерилізовані* (УВТ-оброблені). За вмістом корисної заквасочної мікрофлори із загальної маси кисломолочних напоїв можна виділити продукти з пробіотичними мікроорганізмами або біопродукти.

Пастоподібні молочні продукти представлені *дитячим сиром кисломолочним та пастами*.

Сухі дитячі молочні продукти зручні для використання у віддалених районах, мають високу бактеріальну чистоту і високу стійкість у процесі зберігання. Їх поділяють на *неадаптовані, адаптовані, лікувально-профілактичні та молочні каші*. Завдяки способу підготовки компонентів для сушіння та умовам виготовлення, сухі молочні продукти для дитячого харчування випускають двох видів: такі, що потребують варіння і швидкого приготування, або інстант-продукти.

Класифікація продуктів дитячого харчування може відбуватись **за віковими ознаками** та характерними для них фізіолого-біохімічними особливостями харчування кожної вікової групи.

Очищена суміш пастеризується при температурі 90...110 °С. Суміш згущують на вакуум-випарній установці до масової частки сухих речовин 43 %. Режим згущення суміші підтримують у відповідності з паспортними даними вакуум-апарату. За ступенями випарювання температура змінюється від 69 у першому корпусі до 43 °С – в останньому корпусі.

Вітамінний комплекс використовується у вигляді робочого розчину. Робочий розчин готується із питної води, яка попередньо повинна бути прокип'ячена протягом кількох хвилин і охолоджена.

У згущену суміш подають необхідну кількість профільтрованого солодового екстракту, профільтрованої рослинної олії та ретельно перемішують.

Згущену суміш гомогенізують при наступних тисках: I ступінь – 4,0...5,0 МПа; II ступінь – 2,0...2,5 МПа. Після гомогенізації суміш направляють на підігрів до температури 74...82°С.

Сушіння молочної основи здійснюється двома стадіями: перша – на розпилювальній сушарці, друга – на вібраційно-конвективній. У вібраційно-конвективній сушарці (інстантайзері або віброфлюїдайзер) відбувається агломерування часток, їх досушування до кінцевої масової частки вологи і охолодження до температури не вище як 20°С. На розпилювальній сушарці сушіння проводять при наступних режимах: температура повітря, що надходить із калорифера в сушильну башту – 160...195°С; температура повітря на виході із сушильної башти 65...90°С. Продукт не досушується на 2...4% до заданої кінцевої вологості. Охолоджену суху молочну основу просіюють і подають у бункер проміжного зберігання.

Молочний цукор, низькооцукрену патоку, сухе молоко для дитячого харчування, концентрат сироваткових білків, демінералізовану сироватку висипають у приймальний пристрій, просіюють і подають у ємність на зберігання. Підготовлені для змішування компоненти із бункерів зберігання подають в автоматичний зважувальний пристрій для дозування. Необхідну кількість компонентів подають в змішувач. Час перемішування сухої молочної основи з компонентами не менше як 4 хв, після чого суміш направляється на тимчасове зберігання.

Сухе молоко «Віталакт» призначене для вигодовування дітей грудного віку переважно першого півроку життя (в тому числі новонароджених та недоношених) при нестачі або відсутності материнського молока. Відмінною особливістю продукту є збалансованість його складу у відповідності до вимог грудних дітей переважно шляхом зміни співвідношення компонентів коров'ячого молока з використанням рослинних олій для корегування жирнокислотного складу.

Сухе молоко «Віталакт» для дітей грудного віку отримують шляхом Змішування сухої молочної основи (СМО), сухої гуманізованої добавки

(СГД-2), немолочних цукрі (сахарози та декстрин-мальтози) та вітаміну С. У рецептуру СМО входять: незбиране молоко, вершки, рослинна олія, вітамін А. Суха молочна основа може бути виготовлена також з внесенням декстрин-мальтози. Суху гуманізовану добавку отримують висушуванням, при м'яких режимах, частково декальцинованої молочної сироватки. Технологічний процес виробництва сухого молока «Віталакт» здійснюють за технологічною схемою продуктів «Малютка». До особливостей технології відносять підготовку сухої гуманізуючої добавки СГД-2.

Технологія сухого молока «Віталакт» включає отримання сухої молочної основи (приймання молока, очищення, охолодження, зберігання, нормалізацію, очищення і пастеризацію нормалізованої суміші, згущення, внесення олії, жиророзчинних вітамінів, солодового екстракту, гомогенізація суміші, сушіння), змішування сухої молочної основи з рецептурними компонентами, фасування в атмосфері азоту, пакування і зберігання.

Запитання для самоконтролю:

1. За якими принципами можуть бути класифіковані дитячі молочні продукти?
2. Як поділяють дитячі продукти за технологічними ознаками?
3. Охарактеризуйте суміші замінників грудного молока залежно від ступеня адаптації?
4. Дайте характеристику основного асортименту рідких дитячих молочних продуктів.
5. Загальна технологічна схема виробництва рідких стерилізованих продуктів дитячого харчування.
6. Назвіть основні види сировини для виробництва дитячих молочних продуктів.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Скорченко Т. А. Технологія незбираномолочних продуктів: Навчал. посіб. / Т.А.Скорченко, Г.Є. Поліщук, О.В. Грек, О.В.Кочубей. – Вінниця: Нова книга, 2005. – 264с.
2. Скорченко Т.А. Технологія молочних консервів / Т. А. Скорченко. – К: НУХТ, 2007 – 232 с.
3. Грек О. В. Технологія продуктів зі знежиреного молока, молочної сироватки і маслянки: Навч. посіб. / О.В. Грек, Г.Є.Поліщук, О.О.Онопрійчук. – К.: НУХТ, 2010. – 258 с.
4. Тихомирова Н.А. Технология и организация производства молока и молочных продуктов / Н. А. Тихомирова. – М.: ДеЛи принт, 2007. – 560 с.
5. Поліщук Г.Є. Технологія морозива / Г.Є. Поліщук, І. С. Гудзь. – К.: Фірма«ІНКОС», 2008. – 220 с.
6. Грек О.В. Технологія сиру кисломолочного та сиркових виробів. Навч.посібн. / О.В.Грек, Т.А. Скорченко. – К.: НУХТ, 2009. – 235 с.
7. Поліщук Г.Є. Технологія сиру: Навч.посібник./ Г.Є. Поліщук, А.О. Бовкун, С.С. Колесникова– К.: НУХТ, 2009. – 151 с.
8. Скорченко Т. А. Технологія дитячих молочних: Навчал. посіб. / Т.А.Скорченко, О.В. Грек.– К: НУХТ, 2012. – 330с.
9. Татим А. Й. Йогурти и другие кисломолочные продукты. / А. Й.Татим, Р.К.Робинсон. – СПб.: ГИОРД, 2003. – 664 с.